INGENIØREN

UDGIVET AF DANSK INGENIØRFORENING

XXXVI ✶ LØRDAG DEN 17. DECEMBER 1927 ✶ NR. 51

INDHOLD

DANSK INGENIØRFORENINGS MØDER

Onsdag d. 21. og Onsdag d. 28. Decbr. afholdes intet Møde i Foreningen.

Lukning af Foreningens Lokaler og Restauration i Juledagene.
Juleaftensdag lukkes samtlige Lokaler Kl. 15.
1. Juledag er Lokalerne lukkede hele Dagen.
2. Juledag er Restaurationen lukket, men Lokalerne er aabne.
Nytaarsaftensdag lukkes Lokalerne Kl. 15.
Nytaarsdag er Restaurationen lukket, men Lokalerne er aabne.

Kontorerne er lukkede:
Juleaftensdag hele Dagen og
Nytaarsaftensdag fra Kl. 12.

Bridgeturneringen
Mandag den 19. d. M. Kl. 19½ fortsættes Bridgeturneringen. Eventuelle Afbud skal meldes senest Lørdag d. 17. d. M. Kl. 12.

Et Bræddetag tækket med Icopal med vulkaniseret Overflade eller rød, grøn og graasort Icopalskifer er lunere og tættere, billigere og smukkere end et Pladetag paa Lægter.

AKTIESELSKABET
JENS VILLADSENS FABRIKER
KØBENHAVN K.
Fabriker i København - Horsens - Malmø - Oslo

VÆRKTØJSMASKINER
Alle Slags Værktøjer.

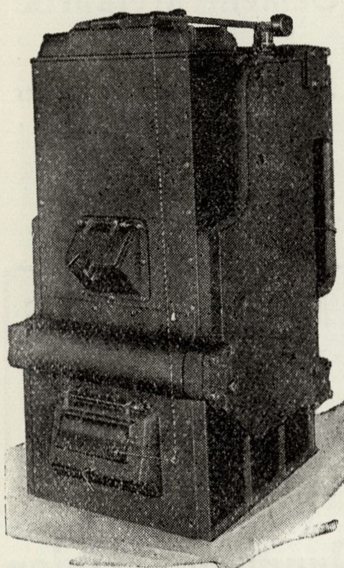
Nielsen & Winther
BLEGDAMSVEJ 60 - KØBENHAVN Ø - TELF. CENT. 225

Fremstilling og Fræsning af alle Slags Tandhjul.

Enerepræsent. for: **Norton** Slibeskiver - **Bøhler** Staal - **B. S. A.** Værktøj - **Hoffmann** Eng. Kuglelejer - **Pittler** Revolverbænke

---

RECK's
patenterede
Universal-Kedler
for Damp og Vand
med Magasinfyr for billigt Brændsel



Leveret Universalkedler med ca. 32.000 m² Ildpaavirkningsflade.

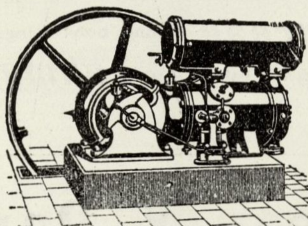
Forlang Beretning over nogle af **Professor H. Bache** afholdte Økonomiprøver.

RECK's OPV. Co.
København L.



ALT TIL AUTOGEN SVEJSNING OG SKÆRING
A/S DANSK ILT & BRINTFABRIK
Havnegade 35 Telf. 5279 København K.

KSB-PUMPER



Centrifugal-, Stempel- & Vacuumpumper, Kompressorer
til de vanskeligste Driftsforhold.

Anvendes af:
Københavns Vandforsyning
H. C. Ørsted-Værket
Aalborg Vandforsyning
Aalborg Elektricitetsværk
Højspændingsværket, Kalundborg
Søllerød Vandværk
Stege Vandværk
Roskilde Vandværk
m. m.

Klein, Schanzlin & Becker
Frankenthal (Pfalz)
General-Repræsentanter:
F. I. Hinné & Co.
København K. - Telefon 13963.



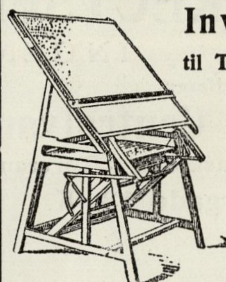
Telf. 10.220 — Byen 1220.
Zinktryk - Lyskopi
Fotolitografi
Fotozinktryk.

K·T·DAMGAARD-JENSEN
TLF. 4746 · MARSTRANDSGADE 7 · AARHUS



LYSKOPI · STEN & ZINKTRYK·
FORMINDSKELSER, MASKIN-
SKRIVNING & DUPLIKERING·





Inventar
til Tegnestuer
Tegneborde
Skabe
til
Tegninger
m. m.
Skole-
Inventar
Gymnastik-
redskaber

Niels Larsen Valhøjsvej 15. Valby. Telefon 4346 og 12546

A/S HØJGAARD & SCHULTZ
JERNBETON

Forlang
VEJLE BOLTE

SPUNSVÆGSJERN
System Larssen
*
Vereinigte
Stahlwerke Aktiengesellschaft
DORTMUNDER UNION, DORTMUND

L. 538/27

DU 1072

CST

ENEREPRÆSENTANT A·C·LEMVIGH-MÜLLER KRONPRINSESSEGADE 26 KØBENHAVN K. TELEFON C 10532 OG 532

Nr. 51. **Udfald af Licitationer.** 17/12 1927.

Afvandingen af Marsken ved Tønder. (»Ingeniøren« Nr. 44.) Ved den d. 8. November 1927 afholdte Licitation angaaende Omlægning og Inddigning af Vidaaen gennem Ubjerg Kog indkom følgende Tilbud:

FIRMA	Samlet Tilbud.	Reduktion.	Enhedspris for Jord pr. m³.	Enhedspris for Græstørv pr m².	Hegn.	Dykker.	Markvejsbro.
	Kr.	Ø.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.
H. Hoffmann & Sønner, Rødekro	131 721.00	0,7	0,98	0,40	543.00	19 088.00	12.396.00
Carl Nielsen, Odense	135 409.10		1,15	0,30	775.00	13 169.20	7 277.00
Stürup & Prosch-Jensen, Højer	140 566.00	0.25	1,11	0,30	1085.00	20 106.50	8 301.00
Bodilsen & Sandager, Charlottenlund	140 900.00	0,5	1,20	0,30	930.00	14 443.40	7 374.60
Carl Jensen, Skanderborg	143 370.30	1,0	1,10	0,35	1162.50	24 030.75	7 875.25
J. Rasmussen, Nørre Aaby	147 164.24	2,0	1,25	0,30	775.00	14 676.00	7 916.14
A. & E. Kayser, København	147 690.00	0,3	1,20	0,25	1550.00	18 000.00	9 901 20
Juul Petersen, Tønder	153 267.95	0,5	1,20	0,20	1550.00	18 125.00	15 930.65
K. Hindhede, København	155 272 40	0,3	1,20	0,75	1550.00	16 564.50	11 008.10
Theut, Skive	180 171.30		1,50	0,30	775.00	21 882 30	10 571.80
Kastrup-Nielsen & Gusmer, Faarup	186 000.00	1,0	1,50	0 60	2325 00	20 909.35	10 917.00
Winkel & Johansen	235 998.00	0,3	2,00	0,50	2325.00	27 000.00	8 264.00

Kystsikring ved Raageleje. (»Ingeniøren« Nr. 41.) Ved den d. 18. Oktober 1927 afholdte Licitation indkom følgende Tilbud:

	Kr.
Entreprn. C. Petersen & Co., København	61 944
Nielsen & Storm, Køge	66 900
Bengt Andersson & Søn, Hundested	68 170
L. Larsen & C. Andersen, København	71 840
Entrepr. J. V. Larsen »	72 609
» G. Ellekilde, Aalsgaarde	73 657
» Hans Olsen, Espergærde	74 310
Bodilsen & Sandager, Charlottenlund	76 000
Tømrerm. Jens Peter Andersen, Koldsbæk	77 600
Melchior & Voltelen, København	77 900
Bregn & Søgaard-Pedersen, Helsingør	82 000
Entrepr. Chr. Kastrup Nielsen, København	83 280
» Julius Jensen, Kalundborg	85 123
Murerm. Gerh. og P. Pedersen, Græsted	86 840
Entrepr. Carl J. Hansen, København	100 820
Tømrerm. N. Nielsen, Gilleleje	103 959
P. Andersen & N. Nielsen, Gilleleje	108 350
Hoffmann & Sønner og Eriksen, København	116 836

Paul Bergsøe Metalværk.

København V. **Centr. 8731.**

P. BRØCHNER-LARSEN

København F. .˙. Kg. Georgsvej 9 .˙. Telef. Godth. 4007

Automatisk brændselsbesparende Trækregulator

AEOSOLO

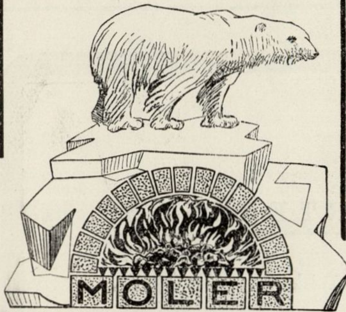
til ethvert **Centralvarmeanlæg** og **Dampanlæg.**

— *Forlang Brochure.* —

AKTIESELSKABET

SKARREHAGE MOLERVÆRK

NYKØBING - JYLLAND



SKARREHAGE MOLERSTEN

TIL VARMEISOLERING AF BYGNINGER

LETTE SKILLERUM

PLADER i 2½, 3 & 4"

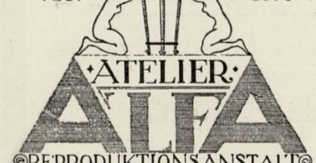
JERNBETONGULVE

BLOKKE i 4. 5, 6 & 8"

Brandsikre. **Drypfrie.**

ATELIER ALFA

TLF. BYEN: 7237 TLF. BYEN: 3514



REPRODUKTIONSANSTALT

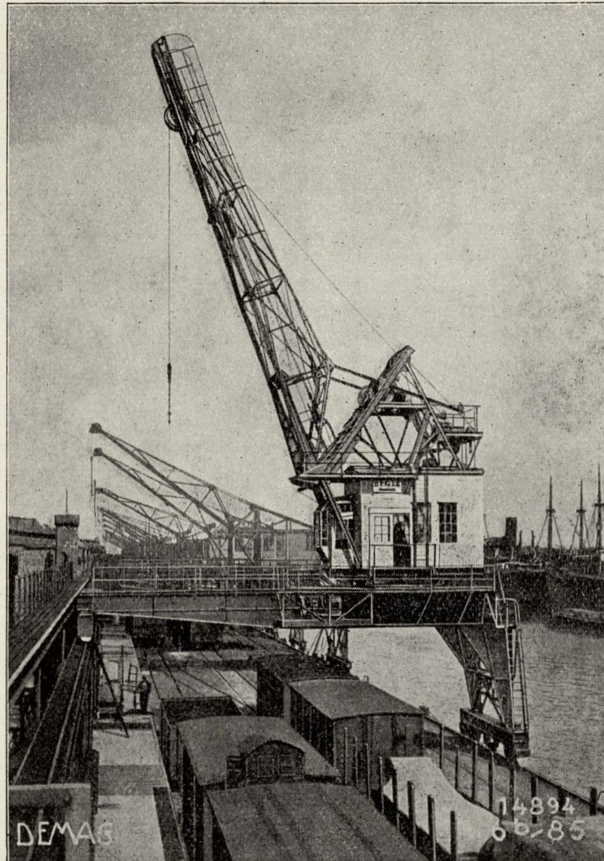
✦ MARIUS PINDBORG ✦

FREDERIKSBORGGADE • 1

✦ZINKTRYK✦LYSKOPI✦

DEMAG

DUISBURG



DEMAG-KRANER

med variabel Udladning udmærker sig ved høj Ydeevne og ringe Kraftforbrug. *Forlang Prospekt Nr. 4018.*

REPRÆSENTANTER:

EDWARDS & RASMUSSEN

Telefon 9290. INGENIØRER Tlgradr. EDRAS.

Vestergade 3. København K.

Aarhus Galvaniseringsanstalt

M. SEEST

— **Aarhus** —

Telefon 3216 og 3217.

HANSON

2 NY ØSTERGADE

STEMPELFABRIK

GRAVØR-ANSTALT

TELF. 354 . & BYEN 8066 •

Signeter - Dørplader - Haandtrykkerier

Brændejern - Numeratører - Perforérer

Massefabrikation .'. Maskingravering

Yale Laase og Nøgler Ny Østergade 2

Esbjerg

Jern- og Staal-Forretning A/s

Jern, Staal, Plader,

Rør og Fittings.

Pumper og Sanitet.

Tlf. 160 & 630. Statstelf. 15

„Staalstøbegods"

af **1:ma svensk Staal** i alle forekommende Legeringer leveres hurtigt.

„Industricentralen",

Ingeniør- & Maskinforretning.

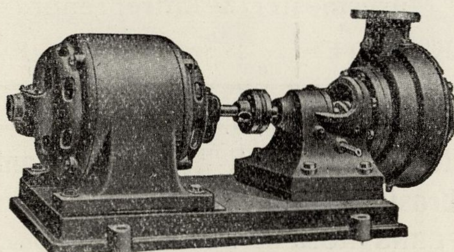
Kirkevej 18, Charlottenlund.

Tlf. Ordr. 138. Tlg-Adr: Inducentra

Jarmersgade 2, København V.

J. Krüger A/S

Tlf. 4726. Tlgradr. SOFTWATER.



CENTRIFUGALPUMPER

for elektrisk Drift eller Remdrift til smaa og store Løftehøjder til **rene og urene Vædsker.**

Dansk Arbejde. Dansk Arbejde.

TEKNISKE TEGNINGER

MANGFOLDIGGØRES EFTER ENHVER METODE BEDST OG HURTIGST HOS

Tutein & Koch

FARVERGADE 8

KØBENHAVN B.

TELEFONER:

4740-4760



TIL DE AVERTERENDE!

Da Nr. 52 for 24. Decbr. og Nr. 53. for 31. Decbr. af Hensyn til

Julehelligdagene

udsendes under et som et dobbelt Nr. — Nr. 52-53 — den 22. Decbr. d. A., maa Annoncer, herunder Licitationer m. v., være Ekspeditionen i Hænde senest Tirsdag den 20. ds. inden Kl. 12 Middag.

Ekspeditionen.

LICITATIONER

OVERSIGT

* angiver at vedkommende Licitation findes averteret i dette Nr. af »Ingeniøren«.

Løbe-Nr.	Datum Klokkeslet	Tilbud indsendes til	Genstand for Licitationen	Licitationen bekendtgjort i
493	19. Dec. 1	Kbh.s Sporvejes 1. Ingafd., Gothersgade 53 . .	Levering af Hjulbandager til Kbh.s Sporveje	Nr. 50 Side 11
495	19. — 16	Kommunel. Friborg, Højstrupsvej 123, Brønshøj	Vej- og Kloakanlæg for »Brønshøj Haveforstad«	— 50 — 11
494	20. — 11	Driftsbestyrer Holmblad, Horsens.	Anbringelse af Overbygning paa Rask Mølle—Ejstrupholm Jernbane	— 50 — 11
500	21. — 2	Kbhv.s Vandforsyning, Afd. 3, Studiestr. 54 .	*Singels, Betongrus, Skærver, Bundsten, Dækgrus, Kantsten, Brosten, Brolægningsgrus . .	— 51 — 11
484	22. — 11	Haderslev Byggekontor	Lev. af Brosten, Chaussesten og Kantsten . .	— 49 — 11
492	22. — 1	Stads- og Havneingeniøren i Nyborg	Anlæg af en Fiskeri- og Baadehavn i Nyborg	— 49 — 11
497	23. — 5	Stadsingeniøren i Hobro . . , ...	*Levering af Chaussesten til Hobro Kommune	— 51 — 11
503	2. Jan. 1	Gjent. Komm.s tekn. Forvaltn., Ingeborgvej 1	*Lægning af Kloakledning m. m.	— 51 — 11
440	6. — 12	Kbhvn.s Belysningsvæsen, Vognmagergade 8 .	Jern- og Staalarbejdet til en Gasbeholder . .	— 44 — 9
505	9. — 14	Odense Havneingeniør, Nørrebro 91	*Levering af Brosten til Odense Havnevæsen	— 51 — 11
504	9. — 15	Odense Havneingeniør, Nørrebro 81	*Bygning. med tilh. Leverancer, af et Bolværk	— 51 — 11
498	11. — 2	D. S B. Overing., Trommesalen 7. Kbhvn. . . .	*Broarbejde — Staalkonstruktion	— 51 — 11
821	Udsat (1926)	D. S. B. Overing., Trommesalen 7³, Kbhvn. V.	Dobbeltsporet Jernbanebro m. v. over Lillebælt	— 27 — 11

Licitation.

Levering af Brosten til Odense Havnevæsen udbydes i Entreprise i H. t. Betingelser, der udleveres paa Havneingeniørkontoret, Nørrebro 91, hvor Tilbud modtages indtil *Mandag den 9. Januar 1928 Kl. 14.*

Odense, den 15. December 1927.

505 *Thorvald Clausen.*

Licitation.

Bygning, med tilhørende Leverancer, af 189 lb. m Bolværk udbydes i Entreprise i H. t. Betingelser, der mod et Depositum af 25 Kr. udleveres paa Havneingeniørkontoret, Nørrebro 91, hvor Tilbud modtages indtil *Mandag den 9. Januar 1928 Kl. 15.*

Odense, den 15. December 1927.

504 *Thorvald Clausen.*

Chaussesten.

Hobro Kommunes Gade- og Vejudvalg ønsker Tilbud paa ca. 4000 m² Chaussesten til Levering til Foraaret i Henhold til Betingelser, som faas paa Stadsingeniørens Kontor, hvor ogsaa Tilbud modtages indtil *Fredag den 23. ds. Kl. 5 Eftm.*, da de indkomne Tilbud aabnes.

P. U. V.

497 *Stadsingeniøren.*

Leverancen af Støbe- og Vejmaterialer:

440 m³ **Singels,**
220 m³ **Betongrus,**
272 m³ **Skærver,**
290 m³ **Bundsten,**
124 m³ **Dækgrus,**
900 løb. m **Kantsten,**
280 m² **Brosten** og
50 m³ **Brolægningsgrus**

udbydes herved i Henhold til Betingelser, som udleveres paa Københavns Vandforsyning, Afd. III, Studiestræde 54, hver Søgnedag Kl. 9—12 Fm. Skriftlige Tilbud mrk. »Tilbud paa Støbe- og Vejmaterialer« modtages inden *Onsdag den 21. Deeember 1927 Kl. 2 Efterm.*, til hvilken Tid Tilbudene aabnes.

Københavns Vandforsyning, den 12. December 1927. 500

Licitation.

Hovedkloaker i den sydvestlige Del af Gjentofte Kommune. Parcel III b.

Lægning af ca. 1700 lb. m Kloakledning i Dimensioner fra 25 cm til 80 cm med tilhørende Nedgangsbrønde og Bygværker langs Vangederenden paa Strækningen fra Gladsaxevej til Ericavej, Udvidelse og Uddybning af en Del af Vangederenden, Rørlægning af ca. 530 lb. m af Renden m. m. udbydes herved i Licitation.

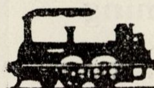
Planer og Betingelser udleveres fra Gjentofte Kommunes tekniske Forvaltning, Ingeborgvej 1, Charlottenlund (fra 10—3) mod et Depositum paa 50 Kr.

Tilbud indgives samme Sted inden *Mandag den 2. Januar 1928 Kl. 1 Em.*, til hvilken Tid Tilbudene vil blive aabnede i Overværelse af de Bydende.

Gjentofte Kommunalbestyrelse, den 13. December 1927.

H. Parkov.

503 V. A. Westergaard.



De danske Statsbaner.

Broarbejde. — Staalkonstruktion.

Udførelsen af Alssundbroens Parcel IV (Overbygningen m. m.) udbydes herved i Henhold til Tegninger og Betingelser, der er fremlagt til Eftersyn paa Ingeniør *Engelunds* Kontor, Hovedbanegaarden, Bernstorffsgade 4 ¹, København, samt paa Sønderborg Station.

Tilbud mrk. »Tilbud paa Alssundbroens Parcel IV« modtages indtil *den 11. Januar 1928 Kl. 2 Efterm.* paa Overingeniørens Kontor, Trommesalen 7 ³, København, hvor Tegninger og Betingelser faas til Laans mod et Depositum af 50 Kr., der kun tilbagebetales, saafremt Tilbud rettidig indgives.

København, i December 1927.

498 *Chefen for Baneafdelingen.*

Nr. 51 — 17/12 1927.

Udfald af Licitationer.

Kildevang. (»Ingeniøren« Nr. 40.) Ved den d. 6. Oktober 1927 afholdte Licitation over Vejanlæg med tilhørende Kloaker og Brønde indkom ialt 25 Tilbud. De laveste var:

	Midlertidig Vej.	Endelig Vej.
L. Larsen & Andersen	Kr. 52 140.90	Kr. 83 231.50
P. W. Høst, Hellerup	» 52 180.00	» 89.439.00
K. Hindhede	» 52 754.30	» 84 789.10
Det højeste Tilbud	» 89 395.00	» 118 053.00

Aarhus Belysningsvæsen. (»Ingeniøren« Nr. 40.) Ved den d. 1. November 1927 afholdte Licitation over en Etankeromformer indkom følgende Tilbud:

A/S Titan	Kr. 43 850
Svenska Elektromekaniska Industriaktiebolaget, Helsingborg (excl. Luftfilter)	» 32 600

Abonnementspris: Indlandet 7 Kr. Kvartalet

Redaktør: *Vilhelm Marstrand*, Amaliegade 35. Telefon Palæ 1867 x.
»Ingeniøren«s Ekspedition St. Kongensgade 132[1]. Tlf. 6245 & 6246.
Klichéer: *Tutein & Koch*, Farvergade 8.
J. Jørgensen & Co.s Bogtrykkeri ∗ Ivar Jantzen ∗ København.

Abonnementspris: Udlandet 8 Kr. Kvartalet.

Oplag af Nr. 51: 3700 Eksemplarer

TEORIEN FOR RADIOBØLGER

I

P. O. PEDERSEN: *The propagation of Radio waves* along the surface of the last and in the atmosphere. Udgivet af Danmarks naturvidenskabelige Forskning A Nr. 15. 244 + 20 Sider med 145 Afbildninger. (Sælges gennem G. E. C. Gad. Kr. 15,00) København 1927.

Den praktiske Radioingeniør maa være Professor *P. O. Pedersen* taknemmelig for den Maade, hvorpaa Forfatteren har ordnet Stoffet i sin Bog: »the propagation of radio waves«. Som Forfatteren selv gør opmærksom paa i sin Indledning kan de, der kun interesserer sig for de praktiske Resultater, begynde Studiet ved Kap. XI, og naar det viser sig nødvendigt for Forstaaelsen af et eller andet, da at søge nærmere Forklaring i de foregaaende Kapitler.

Denne Anvisning vil sikkert de fleste Ingeniører følge, idet den fuldstændige Tilegnelse af de foregaaende Kapitler kræver en videnskabelig Træning, som de færreste praktiske Ingeniører kan være i Besiddelse af.

I Kapitel XI, som omfatter ca. 60 Sider, skriver Forfatteren omtrent som i sine Bøger og Forelæsninger for de Studerende paa Læreanstalten, d. v. s. i et overordentlig klart og logisk Sprog, men dog saadan, at man helst maa have Papir og Blyant i Nærheden, og at man, hver Gang der staar: »man ser let,« gør rigtigst i at tænke sig godt om.

Bogen er skrevet paa Engelsk, men da Sproget sikkert er yderst korrekt, vil denne Omstændighed næppe volde nogen Vanskelighed.

Ved at læse Bogen paa den nævnte Maade vil man navnlig faa sit Kendskab til de korte Bølgers Transmission stærkt forøget.

Ved at sammenholde de i Praksis fundne Resultater med de i de foregaaende Kapitler teoretisk udviklede, viser Forfatteren hvilke Ionisationsfænomener, der er afgørende for Radio-Bølgernes Transmission. Viser dernæst, at for de korte Bølgers Vedkommende, at det kun er de Straaler, der forlader Jordoverfladen under bestemte Vinkler, der kan have Betydning for Transmissionen, idet de Straaler, der følger Jorden, er for stærkt dæmpede til at faa Betydning, medens de Straaler, der forlader Jorden under en relativ stor Vinkel afbøjes og forsvinder i Verdensrummet. Kun de Straaler, der under en passende Vinkel trænger ind i det stærkt ioniserede Lag, der anses at have det mindste Brydningsforhold i en Højde af 110—150 km, vil faa Betydning for Transmissionen ved at de afbøjes ned mod Jorden. Dersom Straalen kommer meget skraat ind paa det tilbagekastende Lag, vil den straks afbøjes og vende tilbage til Jorden, men er Straalen noget stejlere vil den trænge længere ind i »Skallen« — her varierer Brydningsforholdet langsomt, hvorfor Straalen eventuelt vil vandre meget langt, førend den atter kastes tilbage til Jordens Overflade. Dette Forhold forklarer den Omstændighed, at de korte Bølger kan give god Modtagning paa meget lange Afstande.

Man kunde vel tænke sig Muligheden af, at Transmissionen over de lange Afstande skete paa den Maade, at de Straaler, der efter at være afbøjede af »Skallen« paa ny blev tilbagekastede af Jordens Overflade for atter at afbøjes af »Skallen« o. s. v., saaledes at Energien vandrede fremad i »Skridt«. Men her viser Forfatteren, at dette ikke kan være Tilfældet for de korte Bølgers Vedkommende, idet Skridtenes Antal vilde blive saa stort, at Reflektionstabet ved Jorden eller Havets Overflade ganske vilde umuliggøre denne Form for Transmission. Nogle af de fra Jorden tilbagekastede vil imidlertid nok faa Betydning for Transmissionen, idet de vil trænge ind i »Skallen« og her slutte sig til de Straaler, der kommer direkte fra Senderen.

Efter at have klarlagt Forholdene vedrørende de korte Bølgers Transmission baade over kortere og længere Afstande forklarer Forfatteren de forskellige Uregelmæssigheder, der kan opstaa i Straalernes Bane, dels paa Grund af ekstraordinær Ionisation, dels paa Grund af Variation i Jordens magnetiske Felt og forklarer herved Variationen i Straalernes Dæmpning (»Fading«) og den Omstændighed, at man undertiden modtager Straaler, der har været ulige længe om at tilbagelægge Vejen fra Senderen (»Ekko«).

Sidste Del af Kap. XI omfatter Forholdene vedrørende lange og middelange Bølger. Disse er væsentlig forskellige fra Forholdene ved de korte Bølger, og navnlig derved, at de Straaler, der følger Jordens Overflade, faar desto større Betydning jo større Bølgelængden er. Ved de middellange Bølger (100—400 m) er Forholdene noget mere usikre, men der er dog intet her, der afkræfte de opstillede Teorier vedrørende de korte Bølgers Transmission — at der er en vis Diskontinuitet ved Overgangen til lange Bølger er vel egentlig ikke overraskende.

Professor *P. O. Pedersens* Afhandling er den første fuldstændige Behandling af Spørgsmaalene angaaende Radiobølgernes Udbredelse. Selv om det væsentligste i Afhandlingen maaske nok er de nye opstillede Teorier, som den praktiske Ingeniør har vanskeligt ved at kritisere, kan det blive af stor praktisk Betydning at have faaet det eksperimentelle Materiale samlet og forklaret. Den opmærksomme Radioingeniør vil uden Tvivl ved Læsningen finde en Mængde Fingerpeg dels i Retning af at bære sig rigtig ad i Praksis og dels i Retning af at forsøge nye Metoder, hvorved Chancen for at blive endnu bedre kendt med Problemerne yderligere forøges.

Selve det Arbejde, der er nedlagt i Afhandlin-

gen, stemmer Læseren til den dybeste Ærbødighed, og der er ingen Tvivl om at de opstillede Teorier vil blive Genstand for megen Opmærksomhed og Diskussion mellem de faa Mennesker i Verden, der har tilstrækkelig fysisk, meteorologisk, elektroteknisk og radioteknisk Indsigt til at turde hæve Stemmen.

Kay Christiansen, M. Ing. F.

II

I Professor *P. O. Pedersens* ovennævnte store Afhandling er der for første Gang givet et rationelt fysisk Grundlag for Radiobølgernes Udbredelse i Atmosfæren med Hensyntagen til alle de ejendommelige Forhold, man har opdaget ved Bølgernes Transmission. Adskillige af Bogens Afsnit har ganske vist været behandlet før af forskellige Forfattere, men uden at Forfatterne i tilstrækkelig Grad har undersøgt, om de Forudsætninger, de gjorde, ogsaa kunde opretholdes, naar det gjaldt Forklaring af de samlede radiotekniske Data. Det foreliggende Arbejde giver imidlertid en sammenfattende Teori, hvori vel enkelte Talstørrelser kan være usikre, men hvor selve det fysiske Grundlag er overordentlig klart og logisk sammenhængende.

Af særlig fysisk Interesse er Kapitlerne V—VII. Kapitel V omhandler Ionisationen i Atmosfæren. Der gives her en helt ny Beregning af Rekombinationskoefficienten for Ioner, idet Beregningen bygger paa rent kinetiske Betragtninger, og det vises, at de tidligere fundne Formler, hvorefter Koefficienten skulde være proportional med Trykket, kun kan gælde indtil en vis Grænse; ved endnu lavere Tryk bliver Koefficienten uafhængig af Trykket. Endvidere beregnes Antallet af Ioner og Elektroner pr. cm^3, dels naar Tilstanden er stationær og dels kortere eller længere Tid efter at Ioniseringskilden (Solen) er hørt op med at virke.

Kap. VI er meget interressant. For at Radiobølgerne skal kunne vende tilbage til Jorden fra den højere Atmosfære, maa de højere Luftlag nødvendigvis have Brydningsforhold under 1. Dette strider imidlertid ganske mod de tilvante Forestillinger, hvorefter alle gennemsigtige Legemer har Brydningsforhold større end 1. Forholdet forklares imidlertid ved de frie Ioner og Elektroner, idet disse forandrer Luftens Dielektricitetskonstant og Ledningsevne saaledes at Brydningsforholdet virkelig kan faa de nødvendige lave Værdier. Almindelige Formler er udledede og Beregningerne er gennemførte for en Række forskellige Bølgelængder og for forskellige Højder, og det fremgaar heraf, at Brydningsforholdet i Højder over 80 km kan antage Værdier lige ned til 0; Bølger, for hvilke dette er Tilfældet, har slet ingen Mulighed for at forsvinde ud i Verdensrummet. Ejendommeligt nok kan Brydningsforholdet under ganske særlige Forhold antage meget store Værdier, op til 20—25 og endnu mere.

I Kap. VII undersøges Virkningen af Jordens magnetiske Felt. Dette Afsnit frembyder især Interesse fordi Behandlingen her er gennemført paa en Maade, der ganske afviger fra den sædvanlige. Medens man i Almindelighed ved Undersøgelse af elektromagnetiske Bølgers Udbredelse i ioniseret Stof har regnet med, at Ionerne var bundne til at svinge om visse bestemte Ligevægtsstillinger, saa kan denne Forudsætning selvfølgelig ikke bruges her, hvor Ionerne er fuldkommen frit bevægelige. Beregningen fører til det overordentlig interessante Resultat, at Luftens Ledningsevne er forskellig i Retning af de jordmagnetiske Kraftlinier og i Retninger vinkelret derpaa. Forskellen afhænger baade af Højden og af Bølgernes Frekvens; i 120 km Højde er Ledningsevnen 300 Gange og i 160 km Højde endog 9000 Gange større i Retning parallel med Kraftlinierne end i Retninger vinkelret derpaa.

Spredt omkring i de øvrige Kapitler kan man forøvrigt finde mange Ting af fysisk Interesse. Jeg skal saaledes nævne Forklaringen paa Radiobølgernes Frekvensændring, idet det vises, at Ændringen skyldes en Dopplereffekt. Saaledes som dette Fænomen er almindelig kendt i Fysikken, opstaar det ved at Afsender og Modtager bevæger sig i Forhold til hinanden; men her ved Radiobølgerne finder Forholdet sin Forklaring ved at Luftens Brydningsforhold og dermed Bølgernes Udbredelseshastighed forandres i den forholdsvis lange Tid, Bølgerne er undervejs.

Af dette korte Referat vil det forstaas, at Professor *P. O. Pedersens* Afhandling indeholder saa mange fysisk værdifulde Betragtninger og Resultater, at Arbejdets Værdi slet ikke kan bedømmes efter om nogle af de benyttede Talkonstanter skulde vise sig mere eller mindre korrekte efterhaanden som de eksperimentelle Undersøgelser skaffer nyt Materiale frem. Arbejdets Tyngdepunkt ligger i de teoretiske Undersøgelser, og man kan her ikke andet end imponeres over den store Bygning, Forfatteren har opført, rig paa nye Ideer og Tanker. Paa Grundlag af en uhyre omfattende Viden og en fremragende Kombinationsevne har Forfatteren formaaet at finde den fysiske Generalnævner for en Række eksperimentelle Kendsgerninger, der er saa forskelligartede, at man vel paa Forhaand vilde anse det for haabløst at forsøge at faa det hele til at rime sammen.

Fra fysisk Side er der særlig Grund til at glæde sig over og være Forfatteren taknemlig for at de fundne Formler er udledede saa almengyldigt, at de vil kunne finde Anvendelse ogsaa paa andre Felter end de rent radiotekniske.

A. W. Marke.

III

Ligesom Radiotelegrafien og -telefonien hurtig blev taget i den praktiske Meteorologi's Tjeneste og yder en værdifuld Støtte der, som ikke kunde præsteres af almindelig Telegrafi og Telefon, synes nu ogsaa den teoretiske Udforskning af Radiobølgerne at skulle faa »bearing« paa Meteorologien.

Selvom de meteorologiske Fænomener praktisk talt er bundne til de laveste 10—12 km. af Lufthavet, har dog den videnskabelige Interesse navnlig i de sener Aar været stærkt optaget af Atmosfærens Beskaffenhed og Tilstand i endnu større Højder; man har her været henvist til rent teoretiske Spekulationer og Beregninger, støttede paa det ret sparsomme Iagttagelsesmateriale, der kan opnaas fra de faa fysiske Processer i de store Højder, som i Grunden er det eneste reelle Vidnesbyrd, vi har, om Lufthavets Eksistens i disse Højder. Der tænkes navnlig paa Nordlysene, de »lysende Natskyer«, Meteorerne og Dæmringsfænomener, hvortil der i den allerseneste Tid er kommet nogle meget interessante Iagttagelser af Eksplosions-Lydbølger, der afbøjes i 30—40 km. Højde og naar ned til Jorden igen i en Afstand, som langt overgaar almindelig Hørevidde. Og hertil er nu kommet Radiobølgerne.

Man har jo allerede længe vidst, at »Lang-Afstand-Telegraferingen« beviste, at det saa at sige ikke »gik naturligt til« med Radiobølgernes Udbredelse, d. v. s., at de ikke kunde tænkes aat udstraale retlinet fra Afsenderen; og man heftede til Forklaring heraf allerede snart Opmærksomheden paa Muligheden for et stærkt elektrisk ledende — d. v. s. stærkt ioniseret — Lag af Atmosfæren (Heaviside's Lag),. Nu har Professor *P. O. Pedersen* i sin ovenfor anførte Bog udført den store Opgave, at faa Samling paa de talrige Forsøg, der siden er gjort paa at forstaa Radiobølgernes Forplantning paa dette Grundlag, og han har givet en Teori herfor, hvilende paa vore Forestillinger om Atmosfærens fysiske Forhold i de store Højder. Det er denne sidste Omstændighed, der foranlediger nærværende Anmeldelse, da Forfatteren jo maa begynde med en Undersøgelse netop af disse fysiske Forhold. Disse behandles særlig i Kap. IV (Atmosfærens Sammensætning og Tryk i store Højder) og Kap. V (Atmosfærens Ionisering).

I Kapitel IV gives et summarisk, men særdeles omfattende »review« over de forskellige Anskuelser, der er og har været om Atmosfærens Konstitution; dog savner Anmelderen Omtale af de ovenfor omtalte Iagttagelser af Eksplosionsbølgers Udbredelse, med de eventuelle Konsekvenser for Temperaturfordelingen. Endvidere undersøges det, hvorledes Tilværelsen kan forme sig for eventuelt tilstedeværende Ioner og Elektroner, under de forskellige mulige Antagelser om Atmosfærens Konstitution.

I Kapitel V tages hele Ioniseringsspørgsmaalet op til Undersøgelse, med de mange forskellige virkende Ioniseringskilder. Med Interesse og Overraskelse erfarer man bl. a., at Discontinuitetsfladerne i Atmosfæren, som man i de senere Aar er tilbøjelig til at tillægge en forøget Betydning for Meteorologien, ogsaa kan faa Indflydelse paa Radiobølgerne; Anmelderen mindes en Afhandling af *Herath*, der af nogle Maalinger i Lindenberg mener at kunne konstatere Discontinuitetsfladernes Nærværelse af deres Virkning paa Radiobølgerne.

Efter i de følgende Kapitler at have udviklet de almindelige Betingelser for Radiobølgernes Udbredelse i en Atmosfære — hvor der blandt andet vises, hvilken stor Betydning, Jordens magnetiske Felt kan have paa Luftens elektriske Konstanter i de store Højder, gennem sin Indvirkning paa Ionernes Baner — vises endelig i sidste Kapitel, hvorledes de mange Ejendommeligheder ved Radiobølgernes Udbredelse kan forstaas og tildels kvantitivt forklares paa Grundlag af det forud udviklede System af fysiske Egenskaber hos Atmosfæren i de forskellige Højder. Og man maa i Sandhed imponeres over, at det er muligt at behandle Bølger under eet med saa forskellige Bølgelængder — og deraf følgende forskellig »Opførsel« — som fra 20 km til nogle faa Meter! —

I de først omtalte Kapitler faar man undertiden Indtrykket af, at Forfatteren, ved Undersøgelsen af vort ad anden Vej vundne Kendskab til Atmosfærens fysiske Konstitution, finder dette beklageligt ringe; det passer naturligvis, naar man staar og skal »bruge en Atmosfære« som Grundlag for en saa vidtspændende Teori, som den foreliggende. Men fra et rent geofysisk Synspunkt forekommer det hidtil naaede Kendskab til Atmosfærens store Højder dog at være al Ære værd, ikke mindst paa Grund af den Kendsgerning, at de Iagttagelser — Nordlys o. s. v. — der udgør Grundlaget for Teorierne, paa en Gang skal give Oplysning om, *hvilke* fysiske Processer, der foregaar, og *hvorledes d*isse eventuelt vil blive modificerede under de, ligeledes ubekendte, Forhold, der hersker deroppe; det forekommer Anmelderen tænkeligt, at *netop* denne Omstændighed, med deraf følgende Ubestemthed i vor Viden, er Aarsag til, at det foreliggende geofysiske Grundlag med en saadan Smidighed kan »tilpasses« for en samenhængende Teori som den foreliggende.

Men den samme Omstændighed maa jo nødvendig bevirke, at man med særlig Glæde opdager, i hvor høj Grad Studiet af Radiobølgernes Forhold kan bidrage til at bringe Klarhed over Tilstanden i Atmosfærens største Højder; det er maaske ikke udelukket, at det endnu vil vise sig, at Tilstanden dér er af større Betydning, ogsaa for vor almindelige Tilværelse, end man hidtil har tænkt. Dog maa det vel antages, at Radio-Forskningen paa dette videregaaende Omraade er underkastet de samme, ovennævnte, Vanskeligheder, som de hidtil anvendte Metoder. Medens Atmosfærens elektriske Egenskaber igennem Teorien er bestemt direkte ved de gjorte Iagttagelser, forekommer det Anm., at Forbindelsen herfra til de mere »almindelige« Egenskaber, som Tryk, Temperatur og Sammensætning, er noget vanskeligere. Det er muligt, at der af de foreliggende Antagelser om Tilstanden i de store Højder ikke kan udvælges andre »Radioatmosfærer« end den, Forf. anser for den sandsynligste; Bogen synes lejlighedsvis at give Udtryk for den Mening; men det maa jo saa tillige erindres, at de foreliggende Antagelser endnu er ret usikre, saa man maa vist være forsigtig med herfra at slutte, hvordan Forholdene virkelig *er* deroppe, selv under Hensyn til det store Kompleks forskellige iagttagne Fakta vedrørende Radiobølgerne, der kan forklares.

Helge Petersen.
cand. mag., Afdelingsmeteorolog.

OM RADIOGENGIVELSENS RENHED

I

Af Organist *Kai Kroman*

Der er vist ingen Tvivl om, at Radiofonien paa sit nuværende Udviklingstrin er fuldtud tjenlig til Rundkastning af Foredrag. Derimod lader Gengivelsen af Musik meget tilbage at ønske. Den Forandring, Klangen undergaar paa sin Vej fra Senderens Mikrofon til Modtagerens Telefon eller Højttaler, er betydelig; den gaar for det musikalske Øre ud over det tilladeliges Grænser. Violiner lyder omtrent som Saxofoner, og Klaveret som en Spilledaase. Jeg sigter ikke alene til de Tusinder af daarlige (og daarligt betjente) Modtagere, som findes i Hjemmene, men ogsaa til de finere og dyrere Apparater. Alle forfalsker de Klangen mer eller mindre. Hensigten med de følgende Linier er at præcisere, hvad der fra musikalsk Side maa forlanges af Gengivelsen, at paapege, hvori Forvrængningen akustisk set bestaar, og at antyde, hvor nogle af dens Aarsager formentlig maa søges. Jeg er ikke Radioexpert, end ikke Lytter, og beder derfor paa Forhaand om Tilgivelse, hvis mine Bemærkninger ikke indeholder noget nyt for Teknikerne. Jeg har ikke haft Lejlighed til at gaa Fagliteraturen efter.

Det Krav, der maa stilles, for at Gengivelsen skal kunne kaldes ren, lyder i akustisk Formulering saaledes: *naar en Sinustone sendes ind i Mikrofonen, skal der ogsaa komme en Sinustone ud af Telefonen.* Naturligvis kommer hertil, at høje og dybe Toner skal gengives i det rette indbyrdes Styrkeforhold; men dette Problem forbigaar jeg her. Der er ingen Grund til at tro, at Forvrængning kun sker i Modtageren; lad os derfor begynde med Begyndelsen: Mikrofonen.

Vi stiller det Spørgsmaal: naar en Sinustone paavirker Mikrofonen, vil den elektriske Strøm, der forlader denne, da ogsaa pulsere sinusformet? Naar en Lydbølge trænger ind i Mikrofonen, kan vi med mer eller mindre Tilnærmelse regne, at den vil sætte Membranen i Svingninger af samme Form. Hvorvidt Modstanden i Mikrofonen da ogsaa vil variere sinusformet, er ganske vist et andet Spørgsmaal. Jeg ved ikke, om der foreligger Undersøgelser herover, men lad os være saa skikkelige at antage, at den udfører Sinussvingninger omkring en vis Gennemsnitsværdi R. Kaldes Svingningsamplituden r, vil Modstanden altsaa variere mellem R—r og R+r, saa at den kan udtrykkes ved

$$R - r\cos v,$$

hvor v er en Vinkel, som voxer proportionalt med Tiden. Cosinus er valgt i Stedet for Sinus for at faa en lige Funktion. Naar E er den elektromotoriske Kraft i Kredsen, som foreløbig antages fri for Selvinduktion og Modstand af anden Art, bliver Strømmen

$$\frac{E}{R - r\cos v},$$

altsaa *ikke* sinusformet. For at faa at vide, hvilke Oversvingninger, Strømmen indeholder, udvikles ovenstaaende Funktion i en Fourierrække, idet vi sætter

$$\frac{E}{R - r\cos v} = a_0 + a_1\cos v + a_2\cos 2v + a_3\cos 3v \cdots.$$

For Koefficienterne finder man

$$a_0 = \frac{E}{\sqrt{R^2 - r^2}},\quad a_1 = 2a_0 \cdot q,\quad a_2 = 2a_0 \cdot q^2,\quad a_3 = 2a_0 \cdot q^3 \cdots,$$

hvor

$$q = \frac{R - \sqrt{R^2 - r^2}}{r}.$$

a_0 er Strømmens konstante Komponent. $a_1 \cos v$ er Grundsvingningen. $a_2 \cos 2v$ og de følgende Led er Oversvingningerne, som hver giver sin Overtone. Svingningsamplituderne a_1, a_2, a_3 ... danner, som man ser, en Kvotientrække med Kvotienten q.

Heraf fremgaar, *at Tonerne ved at passere Mikrofonen faar en noget skarpere Klangfarve.* For svage Toner er q nær ved 0, saa at man kun behøver at regne med faa af Fourierrækkens Led. For stærke Toner nærmer q sig til 1, hvorved flere Oversvingninger bliver hørlige. Dette vil sige, at *kraftige Toner forvrænges mest.*

Det forudsattes ovenfor, at Mikrofonkredsen ingen Selvinduktion indeholdt. Hvis Strømmen gaar gennem en Spole, vil Situationen muligvis forbedres noget, idet Selvinduktionen vil svække de høje Oversvingninger forholdsvis mest og Grundsvingningen mindst.

Jeg gør nu et Spring over til Modtageren. Den Forvrængning, der kan finde Sted i Lamperne, naar de arbejder udenfor den lineære Del af Karakteristiken, er velkendt og let at undgaa. Bekendt er ogsaa Transformatorernes Indflydelse. Kun et Par Ord om Hysteresefænomenet! Jeg nøjes med en grafisk Antydning. I hosstaaende Figur er I en Hysteresekurve, laant fra en elektroteknisk Haandbog. Som Abscisser kan man forestille sig Strømstyrken, der omkredser Jernkærnen, og som Ordinater Kraftliniestrømmen gennem Jernet. II er den samme Kurve, tegnet ud som Funktion af Tiden, idet Strømstyrken antages at variere sinusformet mellem A og B. Tiden ser man afsat paa den punkterede Cirkel i Tolvtedele af en Periode. Den fladtrykte Façon af II er typisk for den Klangfarve, der populært betegnes som smørret, den, der undertiden træffes hos Tenorer, hos Klarinetten og hos Orglets Quintatönregister. Den opstaar ved Tilstedeværelsen af de ulige Partialtoner (Grundtone, Duodecim, Terts, Septim ...) som vist ved III, hvor dog kun Grundtone og 3. Partialtone er gengivet. Deres Sum frembringer paa det nærmeste Kurven II.[1])

[1]) Et vist Forbehold maa ganske vist tages overfor disse Kurver. For det første er Hysteresekurven I stærkt overdreven, naar Talen er om godt Jern. For det andet skal Hysteresekurver være mindre paalidelige, naar Strømstyrken varierer hastigt.

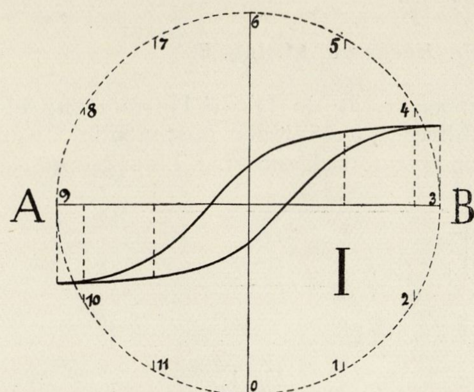


Fig. 1.

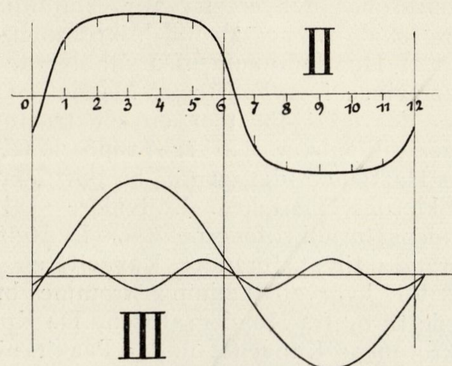


Fig. 2.

Jeg gaar dernæst over til at betragte Arnestedet for den efter min Formening værste Forvrængning: Telefon og Højttaler. Ogsaa her gør Hysteresen sig naturligvis gældende, men lad os se bort fra det. Spørgsmaalet er dette: naar en sinusformet Strøm omkredser Magneten, hvorledes vil Membranen (Ankeret) da svinge? Da det er en permanent Magnet, gaar der i Forvejen et vist konstant Antal Kraftlinier z_0 over fra Magnet til Membran.[1]) Vexelstrømmen frembringer et variabelt Antal Kraftlinier, som, da Strømvariationerne er smaa, kan sættes til z sin v, og som maa adderes til det konstante Antal, saa at Kraftliniestrømmen kan udtrykkes ved

$$z_0 + z \sin v.$$

Men Tiltrækningskraften mellem Magnet og Membran er prop. m. Kvadratet paa Kraftlinietallet, altsaa med

$$(z_0 + z \sin v)^2,$$

hvilket Udtryk kan omskrives til

$$(z_0^2 + \tfrac{1}{2}z^2) + 2z_0z \sin v - \tfrac{1}{2}z^2 \cos 2v.$$

Her ser vi, hvilke Toner der frembringes. Størrelsen i Parentesen, som repræsenterer en paa Membranen virkende konstant Kraft, giver ingen Tone. Det midterste Led $2z_0$ z sin v er den rigtige Tone, der har samme Frekvens som Strømmen. Sidste Led er en Tone med den dobbelte Frekvens. Altsaa: *enhver Tone, som passerer Telefon eller Højttaler, faar tilføjet sin Oktav.* Det er uden Tvivl denne Omstændighed, der foraarsager den noget hylende Klang, som er karakteristisk for al Radiogengivelse.

[1]) Hvis Strømmen er pulserende, vil dens konstante Del frembringe et konstant Antal Kraftlinier, som vi tænker os inkluderet i z_0.

Lad os gaa et Skridt videre og antage, at to simultane Toner passerer Telefonen. Kraftliniestrømmen kan da udtrykkes ved

$$z_0 + z_1 \sin v_1 + z_2 \sin v_2,$$

og Tiltrækningskraften bliver følgelig proportional med

$$(z_0 + z_1 \sin v_1 + z_2 \sin v_2)^2.$$

Det sidste Udtryk kan omskrives til

$$(z_0^2 + \tfrac{1}{2}z_1^2 + \tfrac{1}{2}z_2^2) + (2z_0z_1 \sin v_1 + 2z_0z_2 \sin v_2)$$
$$- (\tfrac{1}{2}z_1^2 \cos 2v_1 + \tfrac{1}{2}z_2^2 \cos 2v_2) + z_1z_2 \cos (v_1 - v_2)$$
$$- z_1z_2 \cos (v_1 + v_2).$$

Her er den første Parentes den konstante Kraft, som ingen Tone giver. I den anden Parentes har vi de to rigtige Toner og i den tredje deres Oktaver. De to sidste Led er to *Kombinationstoner,* nemlig en Differenstone og en Summationstone; deres Frekvenser er henholdsvis lig Differensen og Summen af de oprindelige Toners Frekvenser.

Som man ser, er der altsaa føjet 4 Bitoner til de to Grundtoner. Bitonernes Amplituder er af 2. Grad i z_1 og z_2, medens Grundtonernes Amplituder ($2z_0$ z_1 og $2z_0$ z_2) kun er af 1. Grad. Lader man Tonestyrken voxe, er det Tilfælde da ikke udelukket, at Bitonerne kan blive ret dominerende, navnlig hvis z_0 er lille.

I en flerstemmig Harmoni voxer Bitonernes Antal efter Sneboldsystemet, idet hvert Tonepar giver sine Bitoner. I hosstaaende Exempel er vist en tilfældigt valgt 4-stemmig Harmoni. De aabne Noder er Akkorden, saaledes som den skulde lyde. De sorte Noder antyder de fremmede Toner, som Telefonen føjer til for egen Regning. Tallene er Frekvenserne.

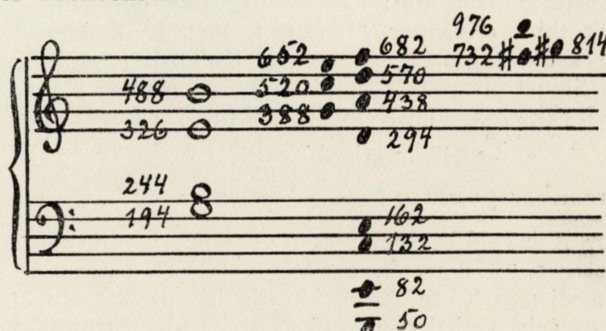


Fig. 3.

Her har vi aabenbart Forklaringen paa det infernalske Spektakel, som daarlige Højttalere giver fra sig paa tutti-Stederne, denne velkendte, skralleagtige Klang, der netop lyder, som om alle Musikens Toner blev sluppet løs paa en Gang.

Det foregaaende maa kun betragtes som spredte Træk af en *Forvrængningsteori for Radiogengivelse,* men det er dog tilstrækkeligt til at vise, at Skoen trykker mere end ét Sted. Jeg har det Indtryk, at der fra Konstruktørernes Side sættes store Kræfter ind paa at forbedre Radioapparaterne. Men experimenteres der ikke for meget i Blinde, for lidt videnskabeligt? Hvorfor ikke rette Bestræbelserne direkte mod at fjærne de forstyrrende Bitoner? Vi har Radiolaboratorier, som maaler Apparaternes Ydeevne i forskellige Retninger, men kan de maale Forvrængningen?

II

Af Ingeniør ved Post- og Telegrafvæsenet *Fr. Heegaard*, M. Ing. F.

Til Organist *Kai Kromans* foranstaaende Artikel vil jeg gerne bemærke, at man fra radioteknisk Side er ganske klar over de fremhævede Forhold og har gjort et stort Arbejde for at fjerne de af Organisten fremhævede Ulemper.

Organist *Kroman* omtaler af de forskellige Former for Forvrængning de to vigtigste, nemlig Frekvensforvrængningen og Amplitudeforvrængningen, men gør kun den sidste til Genstand for nærmere Omtale, hvorfor jeg ogsaa her skal nøjes med at omtale denne. Grunden til at man kalder den af Organist*Kroman* omtalte Forvrængning for Amplitudeforvrængningen er den, at det Krav Organisten stiller om, at en Sinustone skal gengives som en Sinustone kan formuleres paa en noget anden Maade; lad os antage at Taleenergien et Sted undervejs fra Mikrofon til Telefon passerer et Apparat A; Betingelsen for at vi faar en Sinustone ud af A naar vi sender en Sinustone ind i A er da den, at Forholdet mellem den Energi vi faar ud af A og den Energi vi sender ind i A skal være uafhængig af Størrelsen af den Energi vi sender ind, med andre Ord en stærk og en svag Tone skal svækkes (eller forstærkes) lige meget. Spørgsmaalet er nu i hvor høj Grad de forskellige Apparater i Radiofonikæden opfylder dette Krav, hvad enten vi formulerer det paa den ene eller den anden Maade.

Vi begynder med Mikrofonen og holder os til Organist *Kromans* Fremstilling, der uden videre kan anvendes paa den her i Europa almindeligst anvendte Mikrofon: Reisz' Mikrofon, der ganske vist ikke anvender Membran, idet Lydbølgerne direkte bringes til at paavirke Kulkornene. Naar en Sinustone paavirker Mikrofonen faar vi altsaa en Række Harmoniske med Amplituderne $a_1 = 2a_0 \cdot q$, $a_2 = 2a_0 \cdot q^2$, $a_3 = 2a_0 \cdot q^3 \cdots$, hvor a_0 er en Jævnstrømskomposant $q = \frac{R - \sqrt{R^2 - r^2}}{r} = \frac{a_1}{2a_0}$.
For Reisz Mikrofonen kan vi som Gennemsnit sætte $a_0 = 30$ m A, og for a vil vi antage en Værdi paa 0,3 m A, en Værdi der sikkert aldrig naas selv ved det vildeste Tutti i Orkestret. Vi finder da $q = \frac{0,3}{60} = 0,005$, d.v.s. den 2. Harmoniske der fejlagtigt indføres af Mikrofonen beløber sig i dette extreme Tilfælde til ½ pCt. af Grundsvingningen, den 3. er $\frac{1}{4 \cdot 10^4}$ af Grundsvingningens Amplitude o. s. v. Det er saaledes næppe her vi skal søge Aarsagen til de kakofoniske Lyde Organisten faar ud af sin Radiomodtager.

Imidlertid er der ingen Tvivl om at Kulkornsmikrofoner giver Anledning til nogen Amplitudeforvrængning, idet nemlig Modstandsvariationerne i Kulkornene ikke er helt nøjagtigt proportioale med Trykvariationerne, hvilket Organist *Kroman* ogsaa ytrer Tvivl om. Man kan reducere Virkningen af denne Uproportionalitet ved — som Western Electric gør det — at benytte en Mikrofon med to Kulkamre, et paa hver Side af en udspændt Membran. Forbindelsen er som vist Fig. 1, og det der opnaas er, at de falske Harmoniske af lige Orden bliver = 0, idet den opstaaende Strømkurve bliver symmetrisk omkring Tidsaksen.

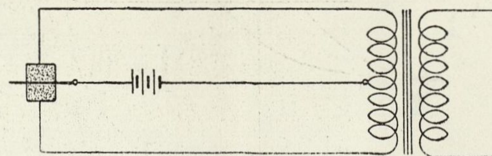


Fig. 1.

Af Mikrofoner der er fri for Amplitudeforvrængning skal nævnes Baand-Mikrofonen, hvor et Baand af Duraluminium af Lydbølgerne bringes til at svinge i et homogent Magnetfelt. Der induceres derved i Baandet en elektromotorisk Kraft, der til enhver Tid er proportional med Baandets Hastighed, der igen er proportional med Luftpartiklernes Hastighed. Endvidere skal nævnes Kondensatormikrofonerne hvor Lydsvingningerne bringes til at forandre Kapaciteten af en Kondensator hvorved Ladningsstrømme bringes til at flyde til og fra Kondensatoren. Da Kondensatormikrofonens Kapacitet under Paavirkning af en Sinustone kan skrives paa Formen $C \div c \sin v$ faar man ganske vist ogsaa her den af Organist *Kroman* viste Række, men ogsaa her kan man ved rigtig Dimensionering paa Bekostning af Følsomheden faa den deraf følgende Forvrængning bragt ned til fuldkommen Betydningsløshed.

Det af Organist *Kroman* foreslaaede Middel til at reducere Forvrængningen, nemlig at svække de højere Toner i Forhold til de dybere ved at indskyde en Selvinduktionsspole vil vist næppe vække Bifald hos nogen Radioingeniør, idet det er blevet almindelig Coutume at dimensionere hele Radiofonisystemet saaledes at alle Toner fra 36 Perioder til 8000—10,000 gaar igennem med samme Styrke, da man ved ikke at gengive de Harmoniske med samme Styrke som Grundtonen ganske vil forvanske Instrumenternes Karakter — Violiner vilde muligvis komme til at lyde som Saxophoner o. s. fr.

Det er glædeligt at Organist *Kroman* tager et vist Forbehold med Hensyn til Hysteresekurverne. Forholdene ligger nemlig helt anderledes overalt hvor man anvender Jern til Forstærkertransformatorer o. l. Antag at man i en Transformator har en vis Jævnstrømmagnetisering og at Jernet derfor er bragt i den Tilstand, der er angivet ved Punktet a, Fig. 2. Antag dernæst at vi ud fra dette Punkt foretager en lille frem- og tilbagegaaende Forandring af den magnetiserede Kraft. Jernets Magnetiseringstilstand vil da følge den lille lukkede Kurve som er vist udgaaende fra a. For smaa Variationer vil denne Kurve meget nær skrumpe ind til en ret Linie. Ogsaa her er Forholdet det, at man ved rigtig Dimensionering kun faar en forsvindende Forvrængning; ved en uhensigtsmæssig Anvendelse af Jernet kan man derimod godt faa en betydelig Forvrængning, saaledes som f. Eks. antydet paa Fig. 2 ved den

øverste Sløjfe der viser Forholdene naar man har for stor Jævnstrømsmagnetisering og store Variationer.

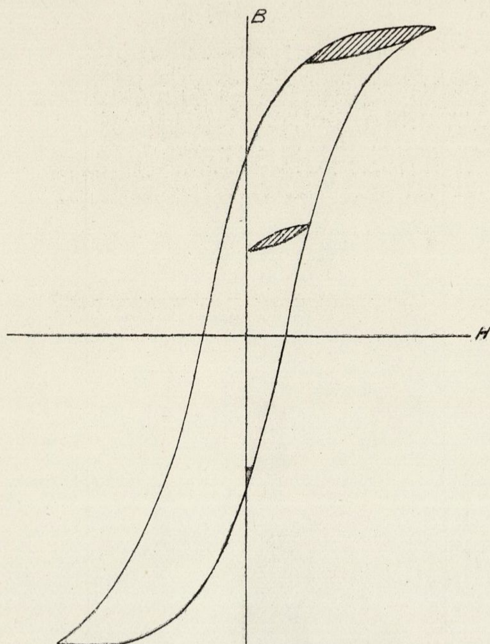


Fig. 2.

Naar vi endelig gaar over til at betragte Højttalere og Telefoner, saa kan det jo ikke nægtes at en Del Højttalere lider af de af Organist *Kroman* omtalte Mangler. For gode Hovedtelefoners Vedkommende ligger Forholdene omtrent som tidligere: Vekselmagnetiseringen er ringe i Forhold til den permanente Magnetisering, Leddet med den dobbelte Frekvens er derfor lille, det samme gælder Kombinationstonerne. Sætter man nu imidlertid en Tragt paa Telefonen og sender en mange Gange større Vekselstrøm igennem den og kalder den en Højttaler, saa faar man netop de af Organist *Kroman* omtalte Forhold frem. Men saadan er en moderne Højttaler heller ikke indrettet. Det vil naturligvis her føre for vidt at omtale alle de Konstruktioner der findes, og jeg skal derfor kun omtale et Par af de mest typiske.

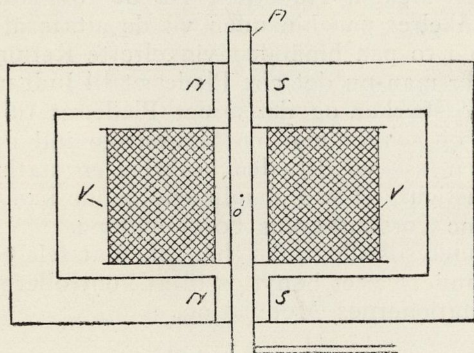


Fig. 3.

Fig. 3 viser skematisk det af Western Electric anvendte Arrangement. Ankeret A ligger i det permanente Felt mellem Polerne N og S af en Magnet. A er i sig selv umagnetisk, men sendes en Strøm igennem Viklingen V vil A blive opmagnetiseret saaledes at man stadig har Proportionalitet mellem Strømmen i V og Magnetiseringsintensiteten i A idet vi ogsaa her ser bort fra Hysterese. A vil derfor blive paavirket til Drejning om en Akse vinkelret paa Papiret gennem O, og Drejningsmomentet vil være proportionalt med første Potens af Magnetiseringsintensitete i A og følgelig prorportionalt med Strømmen i V.

Fig. 4 viser et Eksempel paa en elektrodynamisk Højttaler. Den bestaar af en Pottemagnet, d. v. s. en cylindrisk Daase af Jern med en indvendig Kærne der ved Hjælp af Viklingen V er magnetiseret saaledes at den faar de viste Poler. I det stærke magnetiske Felt mellem Kærne og Cylinderlaag er anbragt en bevægelig cylindrisk Spole

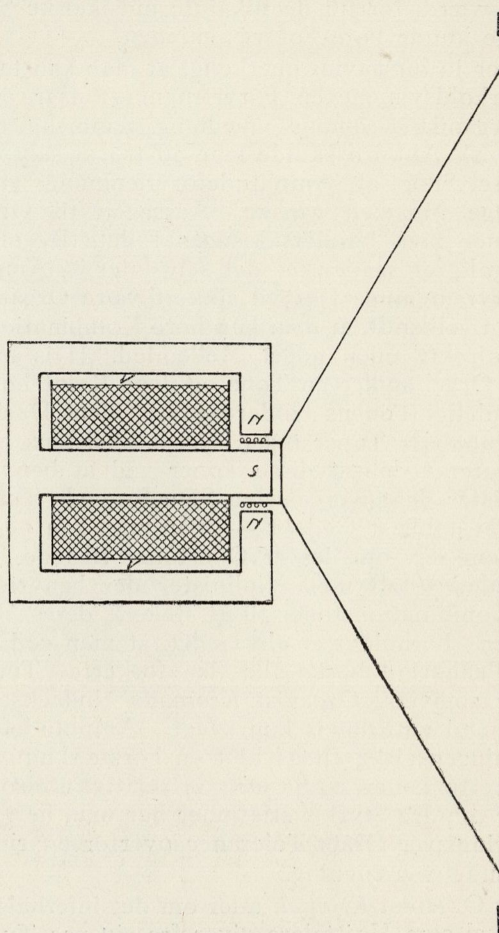


Fig. 4.

forsynet med en Vikling hvorigennem man sender Musikstrømmen. Kraften paa den bevægelige Spole er nøjagtig proportional med Strømmen i den, naar blot man sørger for at det Felt Spolen bevæger sig i er homogent.

Skønt man saaledes forholdsvis nemt kan undgaa Amplitudeforvrængning i en Højttaler maa man dog give Organist *Kroman* Ret i, at Højttaleren er Arnestedet for den værste Forvrængning, idet det endnu ikke er lykkedes at fremstille en Højttaler der giver ensartet Gengivelser af alle Tonehøjder. De fleste Højttalere har Resonanstoner der fremkommer ved at de mekaniske Dele har Egensvingninger der ligger indenfor det hørlige Omraade. Man kan dog nu fremstille Højttalere der er saa temmelig fri for generende Reso-

nanstoner, men det kniber i Reglen med Gengivelsen af saavel de dybeste Toner som de højeste Overtoner i det musikalske Register.

Da det radiofoniske Apparat er meget omfattende og Mikrofonstrømmen passerer gennem et stort Antal Apparater kan det vel næppe undgaas at der opsummerer sig nogen Amplitudeforvrængning. Det er imidlertid saa heldigt at Øret kan taale en Del Forvrængning af denne Art før det føler sig forulempet. Nøjagtige Tal er det svært at give, men det kan nævnes at efter en af Western Electric i Amerika foretaget Undersøgelse af Forvrængning i Forstærkere skulde man op paa saa stor Forvrængning at Summen af Effektivværdierne af de falske Toner var ca. 5 pCt. af den totale Effektivværdi førend de tilkaldte musikalske Sagkyndige kunde høre Forvrængningen.

Det er jo forsaavidt mærkeligt at man kan taale saa forholdsvis megen Forvrængning; naar man ser Organist *Kromans* unægtelig temmelig disharmonisk Akkord skulde man jo tro at selv det svageste Spor af Amplitudeforvrængning vilde ødelægge Musiken ganske. Aarsagen til Ørets Tolerance maa imidlertid søges i dets Bygning, der nemlig er saadan, at det selv lider af Amplitudeforvrængning. Det vil sikkert være Organist *Kroman* velkendt, at man kan høre Kombinationstoner direkte uden noget Mellemled. Hvis man paa et Orgel spiller en Tone og dens Kvint hører man tydeligt Tonens Underoktav og dens Decim, endskønt disse Toner ingen fysisk Eksistens har. Man hører tydeligst disse Toner ved at benytte et Register der giver næsten Sinusformede Toner — en let anblæst Gedakt —, men man kan ogsaa høre dem selv om der er Overtoner tilstede, jeg har saaledes talt med Violinister der benyttede disse Kombinationstoner til at stemme deres Violin efter. Forholdet er altsaa det, at man ved direkte Paahøring hører alle de »forkerte« Toner som er angivet i Organist *Kromans* Nodeeksempel, omend naturligvis kun svagt. Amplitudeforvrængningen giver altsaa blot en Forstærkning af de forkerte Toner, og da Øret er relativt ufølsomt overfor mindre Styrkevariationer har man heri en Forklaring paa Ørets Tolerance overfor en ringe Amplitudeforvrængning.

Naar Organist *Kroman* taler om det infernalske Spektakel som Højttalere giver fra sig paa Tutti-Steder, saa er der vel næppe Tvivl om at han virkelig har hørt noget saadant, men heroverfor maa fremhæves, at en høj Pris for et Radioapparat ikke er nogen absolut Garanti for god Kvalitet, og at selv det bedste Radioapparat kan overbelastes.

Af Apparater til Undersøgelse af Amplitudeforvrængning skal nævnes Kathodelysoscillografen der har fundet udstrakt Anvendelse til Undersøgelser af denne Art. Fig. 5 viser en Kathodelysoscillograf. Neders i Glasbeholderen, der er næsten lufttom, ligger en Metaltraad der opvarmes ved en elektrisk Strøm. Derved afgiver den Elektroner, der ved et kraftigt elektrostatisk Felt i en Straale drives imellem de to Pladesæt og op i Beholderens øverste Del hvor de rammer en fluorescerende Skærm paa hvilken man altsaa ser en lysende Plet. Giver man nu de to Plader i et Pladesæt forskellig Spænding, saa vil det derved opstaaede elektrostatiske Felt bøje Straalen, og Afbøjningen vil være proportional med Spændingsforskellen mellem Pladerne. Da de to Pladesæt staar vinkelret paa hinanden vil de altsaa afbøje Straalen i to paa hinanden vinkelrette Retninger. Forbinder man nu det ene Pladesæt til Indgangen af en Forstærker og det andet Pladesæt til Udgangen, og sender man en Sinusstrøm ind i Forstærkeren, saa vil Straalen beskrive en stationær Lissajousfigur, og ved at udmaale denne kan man bestemme Forstærkerens Forvrængning.

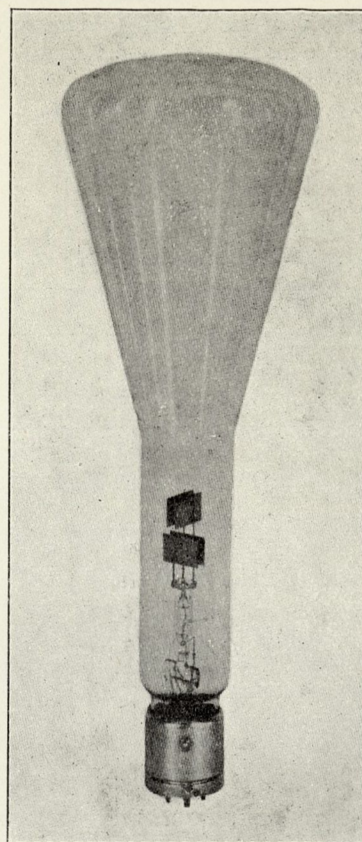


Fig. 5.

Kathodelysoscillografen har af Statstelegrafen blandt andet været benyttet til at kontrollere Radiofonistationernes Modulation.

MINDRE MEDDELELSER

Centralvarmeanlægs Varmtvandskedler

Efter Indstilling af Dansk Ingeniørforening har Direktoratet for Fabrikstilsynet under 11. December 1926 fastsat forskellige Bestemmelser for de Varmtvandskedler til Centralvarmeanlæg, som ikke er undergivet det Offentliges Tilsyn. Man har derved ønsket at forhindre, at Temperaturen paa Vandet i disse Kedler under normal Drift væsentligt overstiger 100° C.

Det kræves i disse Bestemmelser, at Kedlerne

forbindes med Ekspansionsbeholderen gennem et Rørsystem, hvis mindste Dimension ansættes i Forhold til den Kedelhedeflade, for hvilken Ekspansionsforbindelsen skal være Sikkerhedsrør. Det bestemmes endvidere, at Kedlerne ikke maa kunne afspærres fra Ekspansionsbeholderen, medmindre der ved Omløb er truffet saadanne Foranstaltninger, at der altid er Forbindelse til Ekspansionsbeholderen eller til det Frie.

Det er en kendt Sag ved Centralvarmeanlæg, hvor Vandet cirkuleres gennem Ovne og Rørledninger af elektriske Pumper, at Ekspansionsbeholderens Forbindelsesledning rettest bør føres ind paa Rørsystemet umiddelbart ved Pumpens Sugeside. Man opnaar derved at Trykket i Rørsystemet stiger, naar Pumpen sættes i Gang, et Forhold der almindeligvis er af Betydning for en rigtig Funktion af Anlægets Rørsystem og Udluftningspotter.

Det har ikke været mig muligt at forlige Fabriksdirektoratets Krav med dette meget betydningsfulde Ønske om en Forbindelse af Ekspansionsledningen til Pumpens Sugeside — uden at udføre en særlig Anordning ,og jeg tillader mig derfor at fremsætte denne Anordning her, da den muligvis kan have Interesse for »Ingeniøren«s Læsere.

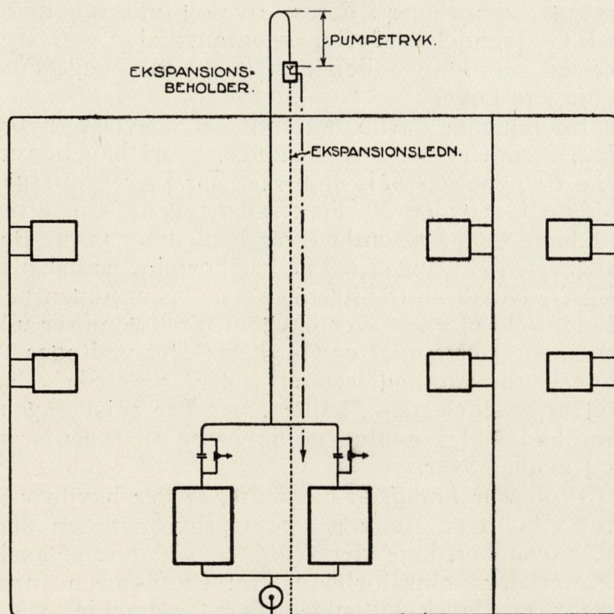


Fig. 1.

Som vist paa hosstaaende Tegning 1 bibeholder jeg den tidligere almindelige Ekspansionsledning mellem Ekspansionsbeholder og Pumpens Sugeside og giver den Dimensioner svarende til hvad man tidligere har anvendt for denne Lednings Vedkommende. For at tilfredsstille de nye Fordringer anbringer jeg udgaaende fra Stigledningen et Sikkerhedsrør, dimensioneret efter Fabriksdirektoratets Krav, til Forbindelse med Ekspansionsbeholderen og fører dette Rør i en Sløjfe op i en saadan Højde, at Afstanden fra Sløjfens Top til Ekspansionsbeholderens Overløbsrør er lig Pumpetrykket i m Vandsøjle. Dette Sikkerhedsrør vil være fyldestgørende for Fabriksdirektoratet, naar alle Ventiler mellem Kedlerne og dette Sikkerhedsrør forsynes med forskriftsmæssig Omløb.

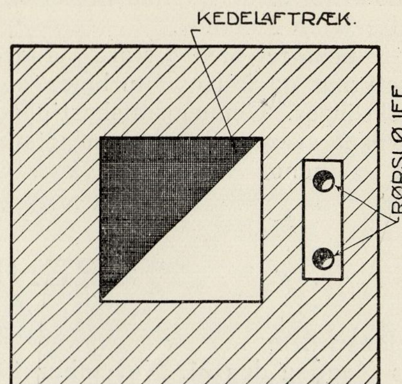


Fig. 2.

Da Erfaringerne ved Centralvarmeanlæg bevirker at Kedelskorstenen føres et godt Stykke op over Tagryg — hvis man da i væsentlig Grad under Vindpaavirkning vil undgaa Røgnedslag paa Bygningens Læside — vil man i Almindelighed uden større Besvær kunne anbringe denne Sikkerhedssløjfe i en muret Udvidelse af Skorstenspiben og samtidig komme ud over Spørgsmaalet om Frostfare for denne Rørsløjfe. (Fig. 2).

Ludv. Birch, M. Ing. F.

»Cap Arcona«

En bemærkelsesværdig Nybygning til *Hamburg-Südamerikanische Dampfschiffsfahrt A.-G. »Cap Arcona«* er i November Maaned fuldført hos *Blohm & Voss* i Hamborg. Skibet, der tiltraadte sin første Rejse til Sydamerika den 19. Novbr., er det største Skib, der er bygget i Hamborg efter Krigen, og overgaar med Hensyn til Hastighed og Udstyrelse alt, hvad der hidtil er sat ind i Farten paa Sydamerika. *»Cap Arcona«* er bygget som Passagerskib med store Opbygninger og forholdsvis ringe Dybgaaende og er altsaa af samme Type som *»Hamburg-Süd«*s hidtil største Skib *»Cap Polonio«*, men viser i Forhold til sidstnævnte flere Afvigelser. Længden mellem Perpendikulærerne er 195,0 m; største Bredde paa Spanterne 25,7 m og Dybgaaendet 8,67 m. Bruttoregistertonnagen er 27,560 t. Det er saaledes 1,2 m længere og 3,75 m bredere end *»Cap Polonio«;* desuden er Opbygningerne længere. Passagerapteringen er i Hovedsagen samlet paa de tre øverste Dæk og Baadedækket. 1. Kl.s Salonerne ligger paa det øverste Dæk. Forrest findes Rygesalon, derefter Festsal, Hal og Spisesalon. Bemærkelsesværdig er særlig Spisesalonen, der har Plads til 436 Personer, og hvis Længde og Bredde er henholdsvis 35 og 18 m. Højden er ikke mindre end 5,5 m, medens de øvrige Saloners Højde er 4,2 m. Endvidere findes to mindre Spisesaloner samt en Vinterhave paa Baadedækket. — 2. Kl.s Passogerapteringen findes i Agterskibet og har Spisesalon med Plads til 260 Personer, Selskabsalon og Rygesalon. 3. Kl.s Passagererne er anbragt i Forskibet.

Skibet har Plads til 554 1. Kls., 274 2. Kls. og 700 3. Kls. Passagerer. Besætningen udgør ialt 657 Mand. Slaaende er Forskellen mellem den Plads, der bydes de 554 1. Kls. og 700 3. Kls. Passagerer,

og man kan ikke frigøre sig for det Indtryk, at Pladsforholdene for de sidstnævnte er ringere end i det ældre »*Cap Polonio*«.

Skibet er udstyret med 8 store Vandrørskedler med Oliefyring og 2 Hovedturbiner med Tandhjulsudvekslinger. Gennemsnitshastigheden er 20 Knob, hvilket svarer til en Overfartstid mellem Hamborg og Buenos Aires af 15 Dage.

Til Regulering af Stabilitetsforholdene og Dæmpning af Rulningerne findes to Tanksystemer, nemlig to Sidetanke med indvendig Strømkanal og to Sidetanke med Slidser i Yderklædningen.

Angaaende de nærmere Enkeltheder henvises til »*Werft * Reederei * Hafen*« 1927, Nr. 9, 21 og 22.

V. L.

FORENINGSMEDDELELSER

Bestyrelsesmøde

afholdtes Mandag den 21. November 1927 Kl. 20 i Foreningens Lokaler, Vesterbrogade 1.

Til Stede: Alle.

Formanden meddelte, at han sammen med Professor *Munch-Petersen* havde repræsenteret Foreningen ved Skånska Ingeniörsklubbens 40 Aars Jubilæum d. 19. Novbr. d. A.

Fra Udenrigsministeriet var modtaget en Skrivelse samt nogle Brochurer vedrørende en Verdensingeniørkongres i Japan i Oktober 1929. Det vedtoges at takke Ministeriet for Meddelelsen og optage en Notits om Kongressen i »Ingeniøren«.

Professor *A. R. Christensen* havde indsendt en Skrivelse i Anledning af en af Ingeniør *Carl Christensen* rettet Kritik af Dansk Vejtidsskrifts Priskonkurrence om en Artikel om et betydeligere Emne indenfor Vejbygningstekniken. Professor *Christensen* meddelte, at i Henhold til Betingelserne for Konkurrencen ejes den præmierede Besvarelse af Dansk Vejtidsskrift, der er eneberettiget til at lade den offentliggøre. Denne principale Betingelse tilfredsstiller Ingeniør *Carl Christensens* Besvarelse ikke, da den har været offentliggjort i »Ingeniøren«. Det vedtoges at meddele Ingeniør *Carl Christensen* Indholdet af Professor *Christensens* Svar med Tilføjelse, at Bestyrelsen maa give Professor *Christensen* Ret i det af ham fremsatte Synspunkt.

Ingeniør *Kampmanns* Forslag om Adgang til Foreningens Lokaler, Møder og Læsestue for Ingeniører, der midlertidig er uden Beskæftigelse og ikke er Medlemmer af Dansk Ingeniørforening, drøftedes.

En Sagfører havde anmodet om Udmeldelse af 2 Skønsmænd til at afgive et udenretsligt Skøn angaaende Tilstanden af Kloaker ved nogle Grunde. Det overdroges Medlemsudvalgets Formand at konferere med Sagføreren og meddele ham, at hvis der er Tale om Projektering, kan han ikke faa opgivet Skønsmænd, men maa henvende sig til en raadgivende Ingeniør. Hvis der ikke er Tale om Projekteringsarbejde, men om Besvarelse af bestemte Spørgsmaal, vil man være villig til at anvise Skønsmænd, og som saadanne valgtes Ingeniør *Ludvig Birch* og Kommuneingeniør *V. A. Westergaard.*

Danske Elektricitetsværkers Forening havde indsendt et Svar paa Dansk Ingeniørforenings Henvendelse om at tage Spørgsmaalet op, hvorledes man bedst henleder Publikums Opmærksomhed paa Faren ved Elektricitetens Anvendelse, naar der ikke udvises Omhu og Forsigtighed ved Anvendelsen af elektriske Anlæg og Installationer. Det vedtoges at sende en Afskrift af Danske Elektricitetsværkers Forenings Skrivelse til Den elektrotekniske Sektion og Elektricitetskommissionen.

Et Medlem havde anmodet Foreningen om at meddele, om den anser et af ham og et andet Medlem forlangt Honorar for passende for et Skøn afgivet i en Sag angaaende Patent paa en Mejerimaskine. Det vedtoges at meddele, at Honoraret efter Bestyrelsens Skøn maa anses for at være rimeligt.

Foreningen af raadgivende Ingeniører og Københavns kommunale Ingeniørforbund havde foretaget Ændringer i deres Love og indsendt disse til Godkendelse af Repræsentantskabet. Bestyrelsen vedtog at anbefale at godkende begge Foreningers Love.

En Ingeniør havde indsendt en Skrivelse, hvori han meddeler, at den Annonce, hvori han benytter Betegnelsen »M. Ing. S.«, har været optaget sidste Gang den 30. September, og at han, efter at hans Opmærksomhed var henledet paa, at Betegnelsen »M. Ing. S.« ikke var korrekt, ved skriftlig Henvendelse til Ingeniørsammenslutningen har faaet bekræftet, at Kendetegnet for Ingeniører uddannede i Udlandet er »M. I. S.« Det vedtoges at anerkende Modtagelsen af Ingeniørens Skrivelse og at meddele det Medlem, der har rejst Sagen, Indholdet af Foreningens Skrivelse til Ingeniøren og dennes Svar.

Professor *Frandsen* meddelte, at der havde været afholdt et Møde paa Statsprøveanstalten den 8. November, hvor det vedtoges at danne »Dansk Materialprøvningsforbund«, og Professoren foreslaar, at Dansk Ingeniørforening indmelder sig i dette Forbund foruden i den internationale Materialprøvningsforening. Professor *Frandsens* Forslag vedtoges.

Foreningsmødet

den 16. november ledes af foreningens formand, ingeniør *Holger Neergaard.* Til at deltage i mødet var indbudt medlemmerne af Akademisk Architektforening, Billedhuggerforeningen, Dansk Billedhuggersamfund og Dansk Anlægsgartner- og Havearkitektforening. En del af de indbudte havde givet møde, saaledes saas bl. a. architekterne *E. Monberg, L. Hygom, A. Cock-Clausen, Svend Risom, Alf. J. Råvad* og *K. Gording,* billedhuggerne *Willie Wulff* og *Carl Mortensen,* anlægsgartner *Vald. Hansen* og stadsgartner *V. Fabricius Hansen.*

Efter at formanden havde budt gæsterne velkommen, fik aftenens foredragsholder, stadsingeniør *A. Bjerre*, ordet og indledede sit foredrag: »Byplanlægning i forhold til arkitektur, skulptur og havekunst« med at betone, at foredraget kun var en lægmands betragtninger over et sammensat spørgsmaal.

Forinden foredragsholderen forklarede sine mange meget smukke lysbilleder, omtaltes længdeprofilets æstetiske virkning (det tilstræbte tiltalende hule profil, de uheldige pukler) og opmærksomheden henledtes navnlig paa de vanskeligheder, man har at kæmpe med, naar en vej har et krumt længdeprofil i en kurve (f. ex. Hartmanns allé mellem Charlottenlund station og Hellerup). Med Grundtvigskirkens anbringelse som exempel — Panthéon i Paris som modexempel omtaltes udformningen af længdeprofilet af gader og plads nærved en anseligere bygning.

Lysbillederne hentede først og fremmest deres motiver i Paris (boulevarderne, Place de la Concorde, Place de l'Étoile, Rue de Rivoli, Avenue des Champs Élysées m. m.), men der var ogsaa en række billeder fra engelske haver og en billedrække, der viste Kongens Nytorv i forskellige — mere eller mindre heldige — udformninger (midterpartiet).

Foredragsholderen dvælede ved træernes plads i gadens tværprofil og deres anbringelse paa pladserne og kritiserede det nye tværprofil for Frederiksberg allé, der er væsensforskelligt fra det præmierede konkurrence-projekt. Paaviste, at de parisiske pladser falder fra hinanden, fordi randbebyggelsen ikke understøtter planlæggerens idéer, hvorved der skabes uro. Angreb den tit planløse opfyldning af pladser og gademidter med billedhuggerkunst, træer, skure og kiosker, der gjorde det umuligt at nyde gadens point de vue.

Diskussionen viste stadig tilbøjelighed til at vige udenom det foreliggende emne. Deltagerne benyttede nemlig lejligheden til at drøfte Københavns byplan med stadsingeniøren. I modsætning til indlederen mente architekt *E. Monberg*, at der var billedhuggerkunst, der kun kunde staa i gademidten, pladsmidten som f. ex. søjler og obelisker. Billedhugger *Wulff* sluttede sig hertil og ankede (ligesom flere af de følgende deltagere i diskussionen) over, at man manglede points de vue her i byen. Ingeniør *Øllgaard* foreslog at saadant ved at gennemskære »Kongens have« med en gade fra Christian den IX'des gade til kunstmusæet, hvad fhv. stadsingeniør *Karsten* paapegede, havde været arkitekt *Dahlerups* mening (derfor beliggenheden paa skraa). Architekt *Risom* imødegik kraftigt dette forslag.

Efter endnu en række indlæg afsluttede formanden med en tak til deltagerne og da særligt til indlederen.

V. Malling, M. Ing. F.

Foreningsmødet den 7. December 1927

Paa Foranledning af den elektrotekniske Sektion holdt Proprietær *N. J. Andersen*, Snedkærgaard, der er Formand for Sydøstsjællands Elektricitets A/S. i Haslev, Foredrag om »Elektriciteten i Landbruget«. Mødet ledes af Ingeniør *Rager*, og af de talrigt indbudte Gæster havde den største Del givet Møde.

Proprietær *Andersen* begyndte med en skematisk Oversigt baseret paa statistiske Oplysninger over Udviklingen fra gamle Dage og op til Nutiden og viste derigennem, hvorledes Omlægningen af Landbruget fra Kornproduktion til Smør- og Flæskeproduktion havde medført et ganske betydeligt forøget Kraftforbrug, og han omtalte Udviklingen af Landbrugsmaskinerne og den derved nødvendiggjorte forøgede Anvendelse af mekanisk Drivkraft i Landbruget. Lokomobiler, Vindmøller og for en meget stor Del ogsaa Petroleumsmotorer er nu takket være Elektricitetens Sejrsgang blevet afløst af Elektromotoren, som er en uundværlig Hjælper for Landmanden. Godt 20 pCt. af samtlige Landejendomme anvender nu Elektromotoren, og medens Strømmen oprindelig leveredes fra de smaa Landelektricitetsværker, er det nu Højspændingsværkerne, der leverer den største Mængde Elektricitet, og de staar nu parat til at overtage Forsyningen ogsaa af de fra Smaaværkerne forsynede Omraader, efterhaanden som Tiden maatte føre det med sig, at disse maa nedlægges, og det frugtbringende Samarbejde mellem Højspændingsværkerne udvikler sig videre ad de fastlagte Baner. Selv om elektrisk Lys er dyrere end Petroleum, vil Landboerne have det, derimod er der straks noget mere Reservation med Hensyn til Motorkraften, da der skal bindes et større Beløb for at tilvejebringe denne, men efterhaanden kommer de ogsaa med her.

Proprietær *Andersen* gav en Fremstilling af, hvad de aarlige Udgifter til Lys og Kraft er for Ejendomme af forskellige Størrelser ved en passende Middel-Elektricitetspris, og omtalte, hvorledes Kraftforbruget varierer efter, hvor i Landet den enkelte Ejendom er beliggende, og at det i høj Grad er afhængig af Jordboniteten, hvilket bl. a. ses deraf, at af de forskellige Dele af Landet er Lolland-Falster den Del, der har det største Forbrug. Han skelnede mellem »Grundforbrug« og »Udvidet Forbrug«, Grundforbrug er det, der medgaar til Avlens Tærskning o. lign., medens det udvidede Forbrug fremkommer ved Kornets Formaling til Svinefoder o. lign., og han viste, at dette udvidede Forbrug godt kunde andrage indtil 200—300 pCt. af Grundforbruget, og det var derfor af stor Betydning for Værkerne at faa dette med.

Gennem forskellige Tabeller søgte Foredragsholderen at bevise, at Elektromotoren, som han betegnede som den ideelle Drivkraft, var en bedre og billigere Drivmaskine end Petroleumsmotoren, og han omtalte, at af de samlede Udgifter pr. ha for en Ejendom udgør Elektricitetsudgifterne kun ca. 3,4 pCt.

Efter at have gennemgaaet de forskellige Omraader, indenfor hvilke Elektromotoren kan tænkes at finde Anvendelse, og vist dette paa forskellige Billeder kom Proprietær *Andersen* ind paa en Omtale af Elektricitetens Anvendelse til Opvarmning af Vand og Foder samt til Husholdning og Opvarmning af Boliger, af hvilke sidste Omraader han dog ikke ventede sig saa meget som mange

andre Elektricitetsværksfolk. Derimod var Opvarmningen af Foderet af stor besparende Betydning for Svineavlen, og paa dette Felt vilde der efter hans Formening ligesom paa Vandvarmningens Omraade foregaa en hastig Udvikling.

Efter det indholdsrige og fængslende Foredrag, som af de talrigt fremmødte Tilhørere var blevet paahørt med den største Interesse og Opmærksomhed, fandt der en interessant Diskussion Sted, hvori bl. a. deltog Ingeniørerne *Hjortsø*, *Balle*, Direktør *Pade* og Ingeniør *Eriksen*, Kolding, og Ingeniør *Rager* bragte derefter Proprietær *Andersen* en Tak, fordi han — som ved tidligere Lejligheder — havde stillet sig til Raadighed for den elektrotekniske Sektion og Dansk Ingeniørforening, da der var sket Henvendelse til ham om at ville holde et Foredrag i Foreningen, og for det store Arbejde, der var nedlagt i Foredraget, der havde givet Ingeniørerne saa mange Tal og Oplysninger, som det ikke var let at faa fremskaffet, men som Proprietær *Andersen* som den praktisk arbejdende Landmand og Elektricitetsværksmand vidste var af Værdi for den rette Bedømmelse af de forskellige Forhold.

Efter Mødet fulgte et fornøjeligt Samvær ved Bordet, hvor Proprietær *Andersen* var Genstand for Forsamlingens Hyldest ikke alene som Optimisten paa Elektricitetens Omraade men ogsaa som den, der forstaar at skaffe alle fornødne Forhold klart belyst til Nytte og Gavn ikke alene for Landbostanden men ogsaa for de med Elektricitetens Udbredelse arbejdende Ingeniører.

F. A.

Bunden Licitation

Et Responsum.

Fra en Sagfører har Dansk Ingeniørforenings Bestyrelse modtaget Anmodning om at besvare følgende Spørgsmaal om bunden Licitation:

1. Hvad forstaas ved bunden Licitation.
2. Er det ikke en Forudsætning for overhovedet at kunne tale om Licitation, at alle Deltagerne i Licitationen afgiver Tilbud paa et ganske bestemt Arbejde, der er nærmere betegnet og beskrevet i de for det paagældende Arbejde udarbejdede Detail-Tegninger, Beskrivelse og særlige Betingelser.
3. I det under Sagen omhandlede Tilfælde har en Del Firmaer fremsat Forslag til, hvorledes en Pergola i en Nybygning kunde beklædes med Marmor, idet der til Brug for de paagældende Firmaer ikke forelaa andet end Tegninger, der viste Rummets Dimensioner, hvorimod Firmaerne iøvrigt var ganske frit stillede baade med Hensyn til hvilken Sort Marmor, de vilde foreslaa, af hvilket Materiale Sokler og Kapitæler skulde laves, og hvorledes Arbejdet i det hele skulde udføres. Kan man i dette Tilfælde sige, at der har fundet bunden Licitation Sted, saaledes at Bygherren skulde være forpligtet til at antage det laveste Tilbud — hvis man overhovedet kan tale om et laveste Tilbud.

Bestyrelsen har afgivet følgende Svar:

ad 1. Ved bunden Licitation forstaas en Licitation, hvorved Udbyderen kun ønsker Tilbud fra en bestemt indbudt Kreds af Tilbudgivere.

ad 2. Det er vel en Forudsætning for en Licitation, at alle Deltagerne afgiver Tilbud paa et bestemt Arbejde, men saavel ved offentlige som bundne Licitationer kan der forlanges Tilbud efter et Program, hvor den Tilbudgivende indenfor Programmets Rammer selv leverer Projektet. I Dansk Ingeniørforenings af Ministeriet for offentlige Arbejder approberede »Almindelige Betingelser for Arbejder og Leverancer« omtales i § 20, 5. og 6. Stk., hvorledes Fremgangsmaaden ved Valg mellem de indkomne Tilbud bør være. Her sigtes for bunden Licitations Vedkommende til en Udbydelse, hvor alle byder paa nøjagtig det samme Arbejde efter Tilbudsøgerens udarbejdede Projekt, i hvilket Tilfælde Betingelserne paabyder, hvad der ogsaa er almindelig Kutyme, at det billigste Tilbud antages eller alle Budene forkastes. Ved Sætningen »med mindre andet udtrykkelig er fastsat« peges paa, at denne Kutyme kan fraviges, bl. a. ved at Udbydelsen af et bestemt Arbejde efter Tilbudgiverens eget Projekt kan medføre anden Motivering for Antagelsen af Tilbud end Prisen alene. Men en saadan Fremgangsmaade bør meddeles ved Udbydelsen.

ad 3. Da dette Spørgsmaal ikke er af almindelig Art, kan Dansk Ingeniørforenings Bestyrelse ikke give Svar herpaa, men Bestyrelsen tilbyder at udpege en Sagkyndig til at afgive Skøn i det konkrete Spørgsmaal i Henhold til Regler for Udmeldelse af Skønsmænd.

Bestyrelsesvalget

Ved Repræsentantskabsmødet den 6. December 1927 opstilledes følgende Liste til Bestyrelsesvalg:

Underdirektør *W. Barkhuus*,
Ingeniør *V. Faaborg-Andersen* og
Generalmajor, Kammerherre *T. Grut*.

Ved den foretagne Afstemning vedtoges Listen med alle tilstedeværende Stemmer (54).

Der stod i sidste Nr. af »Ingeniøren«, at »Da der kun er opstillet denne ene Liste, er den i Henhold til Lovenes § 27 valgt,« hvilket var en fejlagtig Meddelelse fra Foreningens Kontor, idet der jo som bekendt indtil 5te Januar kan opstilles Lister af Grupper paa mindst 35 stemmeberettigede Medlemmer.

Rettelse

Ingeniøren 1927 Side 597 1. Spalte Linie 24 f. o. staar Driftsingeniør, læs: Distriktsingeniør.

Personalia

Ingeniør ved A/S. Nordsjællands Elektricitets- og Sporvejsselskab *A. Prange*, M. Ing. F., er udnævnt til Ridder af Dannebrog.

Ingeniør, cand. polyt. *S. T. Waagepetersen*, M. Ing. F., er fratraadt sin Stilling som Bestyrer af Blauenfeldt & Tvedes kemiske Fabrikker for at overtage Stillingen som Direktør for Fiskenetfabrikken »Danmark« i Helsingør.